

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**


Serial No.: TBA  
Applicant: Susumu Kashiwase  
Filed: Herewith  
Title: WIRELESS  
COMMUNICATION  
DEVICE  
Group Art Unit: TBA  
Examiner: TBA

Commissioner for Patents  
Mail Stop Patent Application  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**CERTIFICATE OF EXPRESS MAILING**EXPRESS MAIL Mailing Label Number EV 320046000 US

Date of Deposit: March 24, 2004

I hereby certify under 37 CFR 1.10 that this correspondence and  
enumerated documents is caused to be deposited with the United  
States Postal Service as "Express Mail Post Office to Addressee" with  
sufficient postage on the date indicated above and is addressed to the  
Commissioner for Patents, Mail Stop Patent Application, PO Box  
1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Name: Sarah SchlieSignature: Schlie Roth & Zabel, LLP**SUBMISSION OF CERTIFIED JAPANESE PRIORITY DOCUMENT**  
**UNDER 35 U.S.C. §119(b)**

Sir:

As required by 35 U.S.C. §119(b), Applicant claims priority to the following

document:

Japanese Application No. 2003-080119, filed March 24, 2003.

Enclosed herewith is a certified copy of the priority document.

Respectfully submitted,

Schulte Roth & Zabel LLP  
Attorneys for Applicant  
919 Third Avenue  
New York, NY 10017  
(212)756-2000

By 

Reine Glanz, Esq.

Reg. No. 46,728

Dated: March 24, 2004  
New York, New York



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

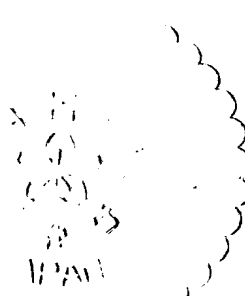
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 2 4 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 8 0 1 1 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 8 0 1 1 9 ]

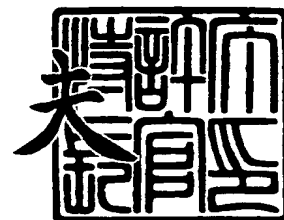
出      願      人                      京セラ株式会社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 2 8 1 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0203022

【提出日】 平成15年 3月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04Q 7/22  
H01Q 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区加賀原二丁目 1 番 1 号 京セラ株式会社横浜事業所内

【氏名】 柏瀬 薦

【特許出願人】

【識別番号】 000006633

【氏名又は名称】 京セラ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100114236

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを有し、基地局との間で通信を行う無線通信機において、

前記アンテナは、複数のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、

前記制御部は、前記基地局からの制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性をビームステアリング又はヌルステアリングとするように切り替え制御することを特徴とする無線通信機。

【請求項 2】

アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを有し、基地局との間で通信を行う無線通信機において、

前記アンテナは、複数のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、

前記制御部は、前記基地局からの制御信号に基づいて、前記アンテナのビームステアリング及びヌルステアリングの重み付けを変えて、前記アンテナの指向性を制御することを特徴とする無線通信機。

【請求項 3】

前記アンテナの指向性は、前記無線通信機が使用する周波数毎に制御されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無線通信機。

【請求項 4】

前記無線通信機は、

前記基地局からの信号の品質を監視する受信品質監視手段と、

前記受信品質監視手段が監視した受信信号の品質情報を、前記基地局に送信する品質情報送信手段とを備え、

前記制御部は、前記基地局が前記品質情報に基づいて算出した前記制御信号に基づいて前記アンテナの指向性を制御することを特徴とする請求項 1 から 3 のい

ずれか一つに記載の無線通信機。

**【請求項 5】**

前記制御部は、前記基地局に接続している無線通信機の数によって前記基地局が生成した前記制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性を制御することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の無線通信機。

**【請求項 6】**

前記制御部は、前記基地局における通信量によって前記基地局が生成した前記制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性を制御することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の無線通信機。

**【請求項 7】**

前記無線通信機を作動させる電池と、  
前記電池の残量を検出する電池残量検出部と、を備え、  
前記制御部は、前記電池残量検出部が検出した前記電池の残量と所定の閾値との比較結果に基づいて、前記アンテナの指向性の制御を停止することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の無線通信機。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明が属する技術分野】**

本発明は、適応アンテナ装置を備えた無線通信機に関し、特に CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の移動通信システム (セルラーシステム) に用いると好適な無線通信機における適応アンテナにおける制御方式に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

携帯電話機等の無線通信機は、無線基地局との間に電波による通信回線を設定し、無線により音声、データ等を送受して通信を行う。

**【0003】**

そして、アンテナに指向特性を持たせるために複数のアンテナエレメントからなる適応アンテナを備えた移動通信機が提案されている。この適応アンテナの制御に関する従来技術として特開 2001-223516 号公報があげられる。こ

の従来技術は、急激な伝搬環境への対応、適応アンテナとしての性能維持、伝搬環境に適したアルゴリズムの採用という三つの点に注目し、これらを同時に克服するためにビームステアリングとヌルステアリングの欠点を補いつつ両者を併用する方式を提供することを目的している。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、複数の周波数帯域を使用する無線通信機において、周波数帯域ごとに電波の空間減衰量、基地局配置、マルチパスの状況及び移動局が受信する電波状況が周波数帯域ごとに大きく異なるため、単一のアルゴリズムを用いて、ビームステアリング又はヌルステアリングの一方で適応アンテナを制御すると、最適な制御が行えない問題が生じる。また、移動局装置は電池によって動作するので、電池残量が少なくなると、消費電力を削減する必要性が生じる。また、網側の通信トラフィック平準化のために、移動局における適応アンテナ制御を制限した方が回線効率が向上する場合もある。

#### 【0005】

そこで、本発明は、適切なパラメータ、制御優先順位の変更、重み付けの変更を行うことで適応アンテナを適切に制御する無線通信機を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

第1の発明は、アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを有し、基地局との間で通信を行う無線通信機において、前記アンテナは、複数のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、前記制御部は、前記基地局からの制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性をビームステアリング又はヌルステアリングとるように切り替え制御することを特徴とする。

#### 【0007】

第2の発明は、アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを有し、基地局との間で通信を行う無線通信機において、前記アンテナは、複数のアン

テナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、前記制御部は、前記基地局からの制御信号に基づいて、前記アンテナのビームステアリング及びヌルステアリングの重み付けを変えて、前記アンテナの指向性を制御することを特徴とする。

#### 【0008】

第3の発明は、第1又は第2の発明において、前記アンテナの指向性は、前記無線通信機が使用する周波数毎に制御されることを特徴とする。

#### 【0009】

第4の発明は、第1～第3の発明において、前記無線通信機は、前記基地局からの信号の品質を監視する受信品質監視手段と、前記受信品質監視手段が監視した受信信号の品質情報を、前記基地局に送信する品質情報送信手段とを備え、前記制御部は、前記基地局が前記品質情報に基づいて算出した前記制御信号に基づいて前記アンテナの指向性を制御することを特徴とする。

#### 【0010】

第5の発明は、第1～第3の発明において、前記制御部は、前記基地局に接続している無線通信機の数によって前記基地局が生成した前記制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性を制御することを特徴とする。

#### 【0011】

第6の発明は、第1～第3の発明において、前記制御部は、前記基地局における通信量によって前記基地局が生成した前記制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性を制御することを特徴とする。

#### 【0012】

第7の発明は、第1～第6の発明において、前記無線通信機を作動させる電池と、前記電池の残量を検出する電池残量検出部と、を備え、前記制御部は、前記電池残量検出部が検出した前記電池の残量と所定の閾値との比較結果に基づいて、前記アンテナの指向性の制御を停止することを特徴とする。

#### 【0013】

#### 【発明の作用および効果】

第1の発明では、アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを有



し、基地局との間で通信を行う無線通信機において、前記アンテナは、複数のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、前記制御部は、前記基地局からの制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性をビームステアリング又はヌルステアリングとするように切り替え制御するので、適切な指向性の制御をすることができ、電波伝搬環境への迅速な対応が可能となる。

#### 【0014】

第2の発明では、アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを有し、基地局との間で通信を行う無線通信機において、前記アンテナは、複数のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、前記制御部は、前記基地局からの制御信号に基づいて、前記アンテナのビームステアリング及びヌルステアリングの重み付けを変えて、前記アンテナの指向性を制御するので、適切な指向性の制御をすることができ、電波伝搬環境への迅速な対応が可能となる。

#### 【0015】

第3の発明では、前記アンテナの指向性は、前記無線通信機が使用する周波数毎に制御されるので、周波数毎に適切な指向性の制御をすることができる。

#### 【0016】

第4の発明では、前記無線通信機は、前記基地局からの信号の品質を監視する受信品質監視手段と、前記受信品質監視手段が監視した受信信号の品質情報を、前記基地局に送信する品質情報送信手段とを備え、前記制御部は、前記基地局が前記品質情報に基づいて算出した前記制御信号に基づいて前記アンテナの指向性を制御するので、隣接する基地局間での無線通信機（移動局）を適切に割り振ることができる。

#### 【0017】

第5の発明は、第1の発明において、前記制御部は、前記基地局に接続している無線通信機の数によって前記基地局が生成した前記制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性を制御するので、基地局間で適切な負荷分散をすることができる。

**【0018】**

第6の発明は、第1の発明において、前記制御部は、前記基地局における通信量によって前記基地局が生成した前記制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性を制御するので、基地局間で適切な負荷分散をすることができる。

**【0019】**

第7の発明は、第1～第6の発明において、前記無線通信機を作動させる電池と、前記電池の残量を検出する電池残量検出部と、を備え、前記制御部は、前記電池残量検出部が検出した前記電池の残量と所定の閾値との比較結果に基づいて、前記アンテナの指向性の制御を停止するので、消費電力を低減して、多くの通信時間を確保することができる。

**【0020】****【発明の実施の形態】**

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

**【0021】**

図1は、本実施の形態の移動局装置の主要な構成を示すブロック図である。

**【0022】**

移動局装置2には、適応アンテナを構成するアンテナアレー1が付加されている。

**【0023】**

アンテナアレー（適応アンテナ）1は、複数のアンテナエレメント11を有し、各アンテナエレメント11を送信受信無線回路部21に接続することで、アンテナアレー1は移動局装置2に接続されている。

**【0024】**

送信受信無線回路部21は、アンテナアレー1から無線基地局に対して送信する電波（高周波信号）を生成する送信部と、アンテナアレー1で受信した無線基地局からの電波（高周波信号）を増幅、周波数変換等をして無線変復調部22に出力する受信部とから構成されている。

**【0025】**

無線変復調部22は、アナログーデジタル変換器（ADコンバータ、DAコ

ンバータ) 及び直交変調器を有し、送受信無線回路部 21 が扱うアナログ信号とベースバンド信号処理部 23 が扱うデジタル信号とを中継する。

#### 【0026】

ベースバンド信号処理部 23 は、DSP (Digital Signal Processor) を有し、DSP によって、符号化、復号化、及び、符号化された信号の圧縮・伸長、受信信号の誤り訂正を行う。

#### 【0027】

移動局装置 2 には、その他、制御部、操作部、表示部、送話部、受話部等を備える (図示省略)。制御部は、主に CPU にて構成されており、メモリに記憶されたデータに基づいて、移動局装置 2 の各部を制御する。

#### 【0028】

図 2 は、本発明の実施の形態の移動局装置の送信受信無線回路部 21 及びその周辺の詳細な構成を示すブロック図である。

#### 【0029】

各アンテナエレメント 11 には、増幅率を可変することができる増幅器と位相シフト量を可変することができる位相器が接続されており、増幅器と位相器の特性を変化させることによって、アンテナアレー 1 の指向性を変化させる。

#### 【0030】

具体的には、ベースバンド変調部 221 から出力された高周波信号は複数並列に設けられた位相器 211 に入力される。位相器 211 は制御部の制御によって入力信号の位相を変化するように構成されており、位相器 211 に入力された高周波信号は位相器 211 毎に異なる位相に変化される。そして、位相器 211 毎に異なる位相となった高周波信号は、位相器 211 に対応して設けられた増幅器 212 に入力される、増幅器 212 は制御部の制御によって増幅率を変化するように構成されており、増幅器 212 毎に異なる振幅に増幅される。そして、増幅器 212 から出力した高周波信号は、増幅器 212 に対応して設けられた送信増幅部 213 に入力され、基地局への送信に必要な電力に増幅される。

#### 【0031】

すなわち、位相器 211、増幅器 212 及び送信増幅器 213 は、アンテナエ

レメント 11 に対応して、アンテナエレメント 11 毎に設けられ、アンテナエレメント 11 に供給する高周波信号の位相及び電力を決定する。この位相器 211 及び増幅器 212 は制御部に制御されて、アンテナエレメント 11 に供給する高周波信号の位相及び電力を制御して、アンテナアレー 1 の指向性を制御する。

#### 【0032】

なお、増幅器 212 及び位相器 211 は、現在通信中の基地局方向の指向性を強くするビームステアリング制御アルゴリズム用に 1 対、現在通信中の基地局の近隣の基地局方向の指向性を弱くするマルチステアリング制御用に 1 対が設けられている。

#### 【0033】

アンテナエレメント 11 が受信した基地局からの信号は、アンテナエレメント 11 に対応して設けられた受信増幅部 214 に入力され、移動局装置 2 内の各部での処理に必要な強度に増幅される。そして、増幅された高周波信号は、受信増幅部 214 に対応して設けられた増幅器 215 に入力される。増幅器 215 は制御部の制御によって増幅率を変化するように構成されており、増幅器 215 に入力された高周波信号は増幅器 215 毎に異なる振幅に増幅される。そして、混合器 216 によって合成され、ベースバンド復調部 222 に入力される。

#### 【0034】

なお、増幅器 215 は、ビームステアリング制御アルゴリズム用に 1 対、マルチステアリング制御用に 1 対が設けられている。

#### 【0035】

図 3 及び図 4 は、本発明の実施の形態の移動局装置の適応アンテナの動作を説明する図である。

#### 【0036】

図 3 には送信時の指向性の制御を示す。ある特定の方向に電波を強く放射するビームステアリングにおいて、基準方向（アンテナエレメントが配置された列の方向）との所望の方向との角度を  $\theta$  とすると、各アンテナエレメント 11 に供給する高周波信号の遅延（位相差：Delay1）は下式で表される。

$$\text{Delay1} = N \times \lambda = L \cos \theta$$

すなわち、この式を満たすように、各アンテナエレメント 11 に供給する送信信号の位相差を制御すると、 $\theta$  の方向に電波が強く送信される。

#### 【0037】

一方、ある特定の方向に放射される電波を弱くするヌルステアリングにおいて、基準方向（アンテナエレメントが配置された列の方向）との所望の方向との角度を  $\theta$  とすると、各アンテナエレメント 11 に供給する高周波信号の遅延（位相差：Delay1）は下式で表される。

$$\text{Delay1} = (2 \times N + 1) \times \lambda / 2 = L \cos \theta$$

すなわち、下式を満たすように、各アンテナエレメント 11 に供給する送信信号の位相差を制御すると、 $\theta$  の方向に送信される電波を弱くすることができる。

#### 【0038】

ここで、N はアンテナエレメント 11 の順序を示す番号（整数）、 $\lambda$  は送信波の波長、L はアンテナエレメント 11 の配置間隔である。

#### 【0039】

図 4 には受信時の指向性の制御を示す。

#### 【0040】

電波の到来方向を  $\theta$  とすると、アンテナエレメント 1 の受信信号 S1 及びアンテナエレメント 2 の受信信号 S2 は下式で表される。

#### 【0041】

【数 1】

$$S_1 = \cos(\omega t)$$

#### 【0042】

【数 2】

$$S_2 = \cos\left(\omega t + 2\pi \frac{d}{\lambda} \sin \theta\right)$$

#### 【0043】

混合器 216 によって合成される信号  $S$  は、各アンテナエレメントの受信信号  $S_1$ 、 $S_2$  に重み付け係数  $W_1$ 、 $W_2$  を掛けて、両アンテナエレメントの受信信号を加算して下式で表される。

【0044】

【数 3】

$$S = w_1 \cos(\omega t) + w_2 \cos\left(\omega t + 2\pi \frac{d}{\lambda} \sin \theta\right)$$

【0045】

そして、各アンテナエレメントの受信信号  $S_1$ 、 $S_2$  を複素数表示として、 $S$  を書き直すと、合成された受信信号  $S$  は  $W_1$ 、 $W_2$  及び  $\theta$  の関数で表すことができる

【0046】

【数 4】

$$S = A(t)e^{-j(\omega t + \varphi(t))} \left( w_1 + w_2 e^{-j\left(2\pi \frac{d}{\lambda} \sin \theta\right)} \right)$$

【0047】

そして、所望の方向 ( $\theta$ ) で  $S$  の値が最大になるように  $W_1$ 、 $W_2$  の値を調整すると、アンテナの指向性をビームステアリングにすることができる。一方、所望の方向 ( $\theta$ ) で  $S$  の値が最小になるように  $W_1$ 、 $W_2$  の値を調整すると、アンテナの指向性をヌルステアリングにすることができる。

【0048】

なお、アンテナの素子数が増える場合には、アンテナの特性は下式で表すことができる。

【0049】

【数 5】

$$S = A(t)e^{-j[\omega t + \varphi(t)]} \left( w_1 + w_2 e^{-j\left(2\pi \frac{d}{\lambda} \sin \theta\right)} + \dots + w_n e^{-j\left(2\pi \frac{nd}{\lambda} \sin \theta\right)} \right)$$

【0050】

この場合、合成された受信信号  $S$  は  $w_1 \dots w_n$  及び  $\theta$  の関数で表すことができる。すなわち、各エレメントに到来する位相の異なる信号の重み付けを変えることによって受信指向性を制御する。

【0051】

図 5 は、本発明の実施の形態の移動局装置において適応アンテナの重み付けを変更する制御のシーケンス図である。

【0052】

図 5 に示す制御では、基地局からのメッセージによってビームステアリング及びマルチステアリングの重み付けを変更する制御シーケンスの一例を示す。

【0053】

移動局は、ネットワーク負荷の余裕度の情報を要求する基地局負荷度情報要求メッセージを基地局に対して送信する。そして、基地局は、報知メッセージ又は制御メッセージによってネットワーク負荷の余裕度を示す基地局負荷度情報応答メッセージ作成し、基地局負荷度情報応答メッセージを移動局に対して送信する。基地局負荷度情報としては、例えば、基地局と通信している移動局の数、基地局の周波数リソースの使用率（占有スロット率）、ネットワークの負荷度、輻輳状態に対する余裕度などを用いる。この基地局負荷度情報応答メッセージには、現在通信を行っている基地局の負荷の余裕度の情報の他、近隣の基地局の負荷の余裕度の情報が含まれる。

【0054】

そして、移動局は、受信した基地局負荷度情報応答メッセージに基づいて、ネットワークに余裕度がある場合と無い場合とでアンテナエレメント 11 からの信



号の重み付けを変更する。すなわち、アンテナアレー 1 におけるビームステアリングとヌルステアリングとの重み付けを変更して、ビームステアリングとヌルステアリングとのいずれを重視するかによって、適応アンテナの特定を変化させる（図 7 参照）。

#### 【0055】

一方、網側で、移動局の状態を把握する場合には、基地局が、移動局適応アンテナ状態要求メッセージを、移動局に対して送信する。これに対し、移動局は、現在の適応アンテナの制御状態として、ビームステアリング制御の状態、ヌルステアリング制御の状態及びビームステアリングとヌルステアリングとの重み付け係数をアンテナ適応状態レポート応答メッセージとして送信する。

#### 【0056】

アンテナ適応状態レポート応答メッセージを受信した基地局は、移動局毎に適応アンテナの制御状態が記憶されている移動局適応アンテナ状態データベースを更新する。

#### 【0057】

そして、移動局適応アンテナ状態データベースと、基地局の負荷状態を記憶して基地局負荷状態データベースとを参照して、移動局の適応アンテナの状態が不适当であり、適応アンテナの制御パラメータの再計算が必要と判定したら、移動局に対して移動局適応アンテナ再計算要求メッセージを送信する。この移動局適応アンテナ再計算要求メッセージを受信した移動局は、基地局に対し基地局負荷度情報要求メッセージを送信し、返送された基地局負荷度情報応答メッセージに基づいて、移動局のアンテナの重み付けを変更する処理を行う。

#### 【0058】

一方、適応アンテナの状態が适当であり、適応アンテナの制御パラメータの再計算が不要と判定したら、移動局に対してアンテナ適応状態レポート確認メッセージを送信する。

#### 【0059】

図 6 は、本発明の実施の形態の移動局装置の適用アンテナの重み付け係数の一例を示す。



**【0060】**

ビームステアリング処理を行なう系統Aの受信信号を $R_A$ 、重み付け係数を $W_A$ とし、ヌルステアリング処理を行なう系統Bの受信信号を $R_B$ 、重み付け係数を $W_B$ としたとき、全アンテナエレメントからの出力を合成したアンテナアレー1からの出力は下式で表される。

$$R_{total} = R_A \times W_A + R_B \times W_B$$

**【0061】**

この $W_A$ 、 $W_B$ に最適な値は、フィールド実験や、シミュレーションによって決定され、周波数帯域毎、移動局装置の現在の環境毎に記憶されている。例えば、800MHz帯と1900MHz帯との $W_A$ 、 $W_B$ を比較すると、空間伝送ロスの大きい1900MHz帯は比較的 $W_A$ の値が大きめに設定して、アンテナにビームステアリング的な指向性を持たせる。一方、空間伝送ロスの小さい800MHz帯は比較的 $W_B$ の値を大きめに設定して、アンテナにヌルステアリング的な指向性を持たせる。また、移動局の復調装置からの情報を用いて、移動局が単一の基地局からの信号を受信している場合又はハンドオフ候補の基地局の数が少ない場合においては、 $W_A$ を大きめにして、アンテナにビームステアリング的な指向性を持たせる。一方、移動局が複数の基地局からの信号を受信している場合又はハンドオフ候補の基地局の数が多い場合においては、 $W_B$ を大きめにして、アンテナにヌルステアリング的な指向性を持たせる。また、高速データ通信中であれば、妨害波レベルを下げるために $W_B$ を大きめに設定してもよい。

**【0062】**

また、この $R_A$ 、 $R_B$ 、 $W_A$ 、 $W_B$ はスカラー量であってもベクトル量であってもよい。

**【0063】**

図7は、本発明の実施の形態の移動局装置における適応アンテナの制御パラメータ（重み付け）を変更する処理のフローチャートであり、前述したシーケンス図（図5）における適応アンテナ重み付け変更において実行される。

**【0064】**

まず、受信した基地局負荷度情報応答メッセージに基づいて、基地局のネット



ワーク負荷と所定の閾値とを比較する（S 1 1 1）。

【0065】

そして、この負荷が所定の規定値以上であれば、基地局の負荷が大きいので、ビームステアリングの重み付けを減少させる（S 1 1 2）。すなわち、ネットワーク負荷に余裕がない場合にはビームステアリング、ヌルステアリングとも行わず、不用意にネットワーク負荷が増大することを防止する。

【0066】

一方、この負荷が所定の規定値に満たなければ、基地局の負荷が小さいので、近隣の基地局の負荷が大きいかを判断する（S 1 1 3）。そして、近隣基地局の負荷が所定の規定値に満たなければ、近隣の基地局の負荷も小さいので、ビームステアリングの重み付けを増加させる（S 1 1 4）。

【0067】

一方、この近隣基地局の負荷が所定の規定値以上であれば、基地局の負荷が大きいので、ヌルステアリングの重み付けを増加させて（S 1 1 5）、隣接する基地局に対して送信される信号レベルを減少させて、ハンドオフを起こりにくくすることによって、負荷が大きい隣接する基地局の負荷の増加を抑制する。

【0068】


適応アンテナの重み付けの計算（S 1 1 2、S 1 1 4、S 1 1 5）を終えると、算出した重み付けに従って、適応アンテナの制御パラメータを変更する（S 1 1 6）。そして、現在接続中の基地局及び近隣基地局の負荷度を確認して（S 1 1 7）、重み付けを変更する必要があるか否かを判定する（S 1 1 8）。

【0069】

その後、ビームステアリング又はヌルステアリングが100%であるかを、重み付けが上限又は下限であるかによって判定する（S 1 1 9）。そして、重み付けが上限又は下限であればこの処理を終了し、重み付けが上限でも下限でもなければこの処理の最初に戻り、再度適応アンテナの制御パラメータを計算する。

【0070】

このように、現在通信中の基地局、近隣の基地局の負荷度を参酌してビームステアリングとヌルステアリングとの重み付けを変更し、適応アンテナの指向特性



を変化させることで、基地局との通信回線品質が改善され、より高速のデータレートを達成することができる。

#### 【0071】

図8は、本発明の実施の形態の移動局装置において適応アンテナの重み付けを変更する別の制御のシーケンス図である。

#### 【0072】

移動局は基地局に対し、移動局から受信できる一つ以上の基地局の電波到来方向毎の信号強度を基地局信号品質レポートとして報告する。そして、移動局は、移動局の位置情報等を適応アンテナ計算処理補足情報として、基地局に送信する。この移動局からの基地局信号品質レポート及び適応アンテナ計算処理補足情報に基づいて、網側に備えた適応アンテナ計算手段によってビームステアリングとヌルステアリングとの重み付けを計算する。そしてその結果を移動局適応アンテナ制御情報として移動局に通知する。この移動局適応アンテナ制御情報にはビームステアリングの制御情報、ヌルステアリングの制御情報及びビームステアリング・ヌルステアリングの重み付けの情報が含まれている。

#### 【0073】

そして、移動局は、通知された移動局適応アンテナ制御情報に基づいてアンテナアレー1の制御パラメータを設定して適応アンテナ制御処理を行う。そして、移動局は、移動局から受信できる一つ以上の基地局の電波到来方向毎の信号強度を基地局信号品質レポートとして報告し、移動局の位置情報等を適応アンテナ計算処理補足情報として、基地局に送信する。

この移動局が受信した基地局の信号強度に基づいて、網側に備えた適応アンテナ計算手段によってビームステアリングとヌルステアリングとの重み付けを計算する。この移動局からの基地局信号品質レポート及び適応アンテナ計算処理補足情報に基づいて、網側では適応アンテナの制御状況が適切かどうかを確認する。

#### 【0074】

その結果、適応アンテナの制御状況が不適切であると判定されると、移動局適応アンテナ制御確認信号（NG）を送信し、適応アンテナの制御パラメータを算出して、適応アンテナ制御処理を行う。

**【0075】**

一方、適応アンテナの制御状況が適切であると判定されると、移動局適応アンテナ制御確認信号（OK）を送信する。

**【0076】**

このように、基地局側の適応アンテナ計算手段によってアンテナアレー 1 の制御パラメータを算出し、適応アンテナの特定を算出すると、移動局の適応アンテナ制御を網側で統一的に行うことができるため、隣接する基地局間での移動局の割り振り、ネットワーク負荷の均一化、高速なデータ通信を必要とする移動局の集中回避等を行うことができる。

**【0077】**

図 9 は、本発明の実施の形態の移動局装置において電池残量が低下した場合に適応アンテナの重み付け処理を変更する処理のフローチャートである。

**【0078】**

適応アンテナの制御は、適応アンテナの制御をしない場合に比較してより多くの高周波回路、演算処理が必要となる。電池で動作をする移動局装置において適応アンテナの制御を行なう場合であっても消費電力を低減する必要がある。特に電池電圧が低下した低残量状態では、その必要性が高い。

**【0079】**

まず、電池残量が所定の規定値以下となったかを判定する（S121）。この電池残量は、電池電圧を測定したり、消費電流を積算して求める。

**【0080】**

そして、電池残量が所定の規定値以下であれば、受信品質が規定値以上であるか否かを判定する（S122）。そして、受信品質が規定値以上であれば、良好な受信品質を得るための適応アンテナ処理の必要性が少ないと判断し、さらに、データのダウンロード中であるかを判定する（S123）。データのダウンロード中でなければ、アンテナの指向性を変更されても通信に対する影響は小さいと判断し、適応アンテナ処理を停止する（S124）。

**【0081】**

但し、適応アンテナ処理を停止すると、受信信号の品質が劣化することから、

速い通信速度でのデータ通信中においては適応アンテナの処理中止を行なわないようにするとよい。

#### 【0082】

このように図9に示す処理では、電池残量が少ない場合においては、適応アンテナ処理を行わずに消費電力を低減し、多くの通信時間を確保することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態の移動局装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図2】

本発明の実施の形態の移動局装置の構成を示すブロック図である。

##### 【図3】

本発明の実施の形態の移動局装置の適応アンテナの送信時の動作を説明する図である。

##### 【図4】

本発明の実施の形態の移動局装置の適応アンテナの受信時の動作を説明する図である。

##### 【図5】

本発明の実施の形態の移動局装置において重み付けを変更する制御のシーケンス図である。

##### 【図6】

本発明の実施の形態の移動局装置の適用アンテナの重み付け係数の説明図である。

##### 【図7】

本発明の実施の形態の移動局装置における適応アンテナの重み付けを変更する処理のフローチャートである。

##### 【図8】

本発明の実施の形態の移動局装置において適応アンテナの重み付けを変更する別の制御のシーケンス図である。

## 【図 9】

本発明の実施の形態の移動局装置における適応アンテナの重み付け処理を変更する処理のフローチャートである。

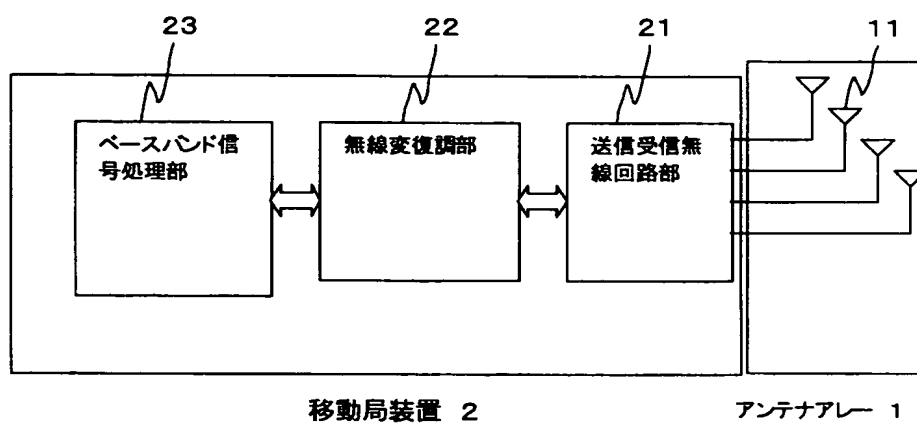
## 【符号の説明】

- 1        アンテナアレー（適応アンテナ）
- 1 1     アンテナエレメント
- 2        移動局装置
- 2 1     送信受信無線回路部
- 2 2     無線変復調部
- 2 3     ベースバンド信号処理部
- 2 1 1   位相器
- 2 1 2   増幅器
- 2 1 3   送信増幅部
- 2 1 4   受信増幅部
- 2 1 5   増幅器
- 2 1 6   混合器
- 2 2 2   ベースバンド復調部

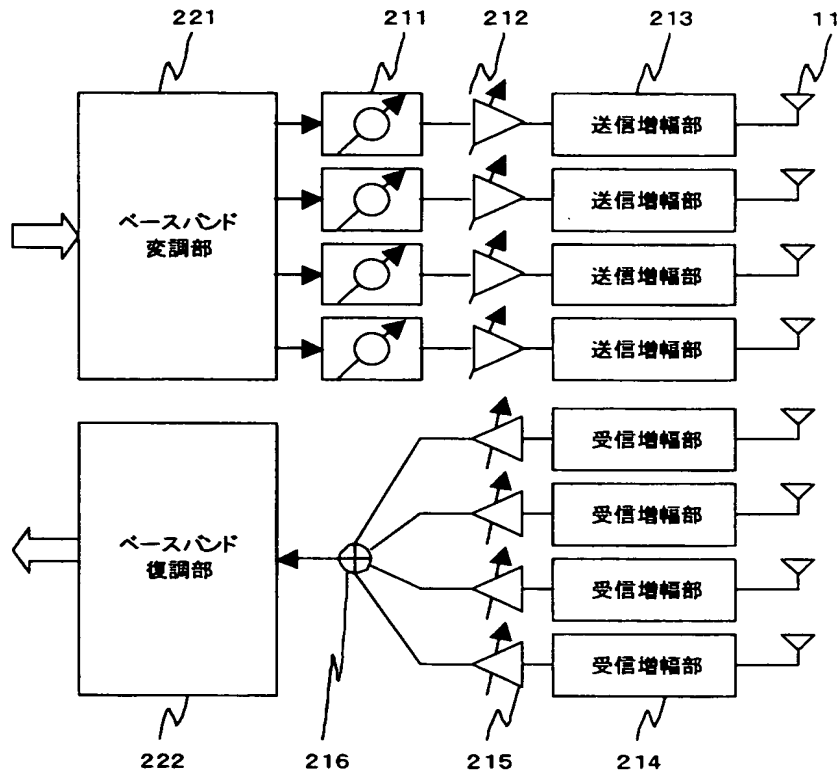
【書類名】

図面

【図 1】

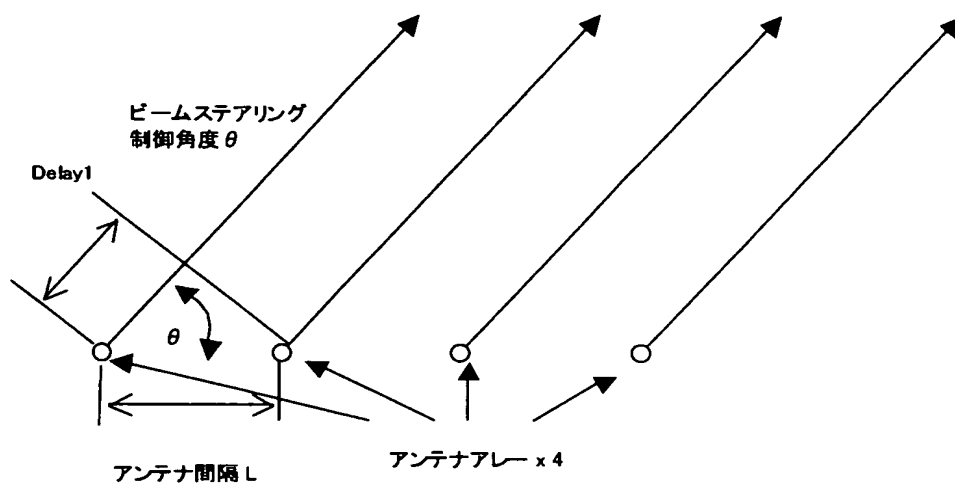


【図 2】

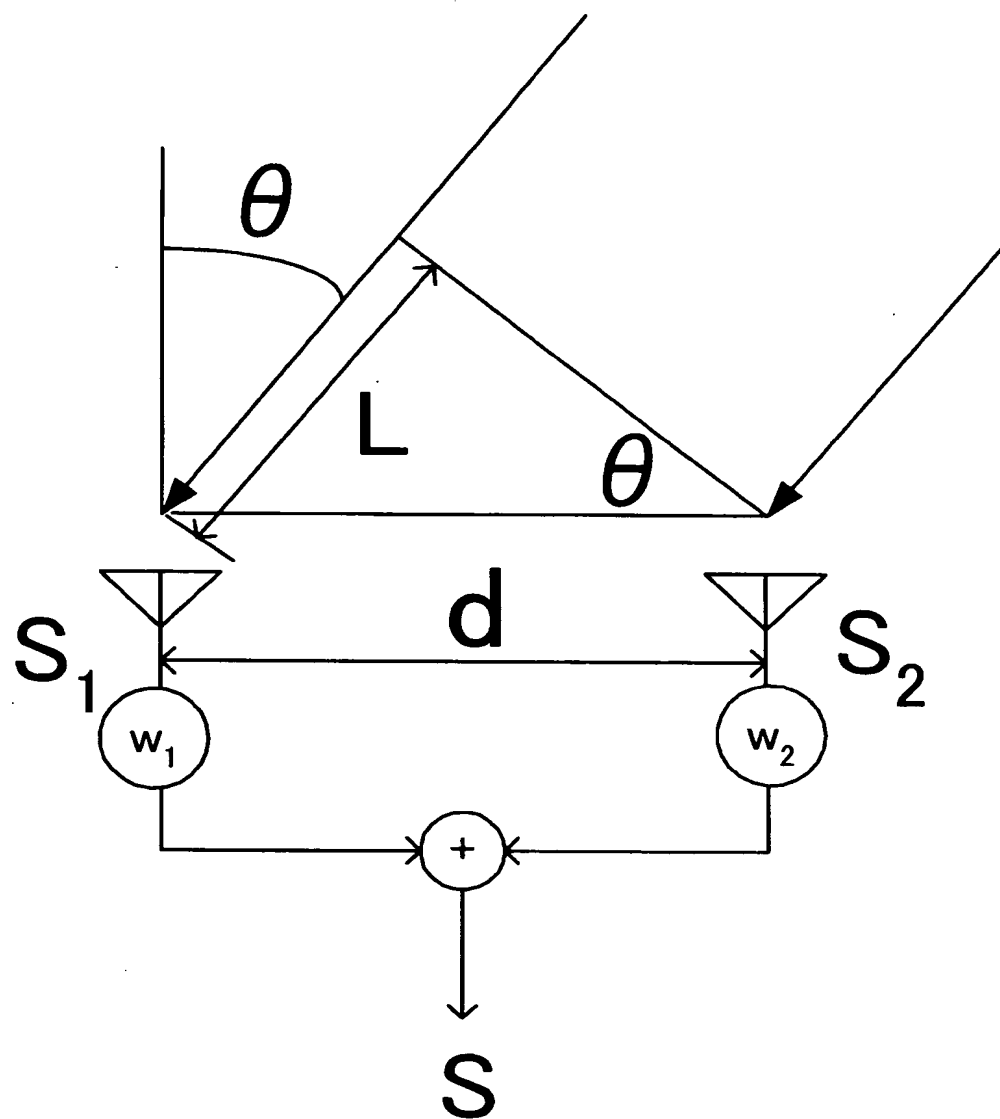




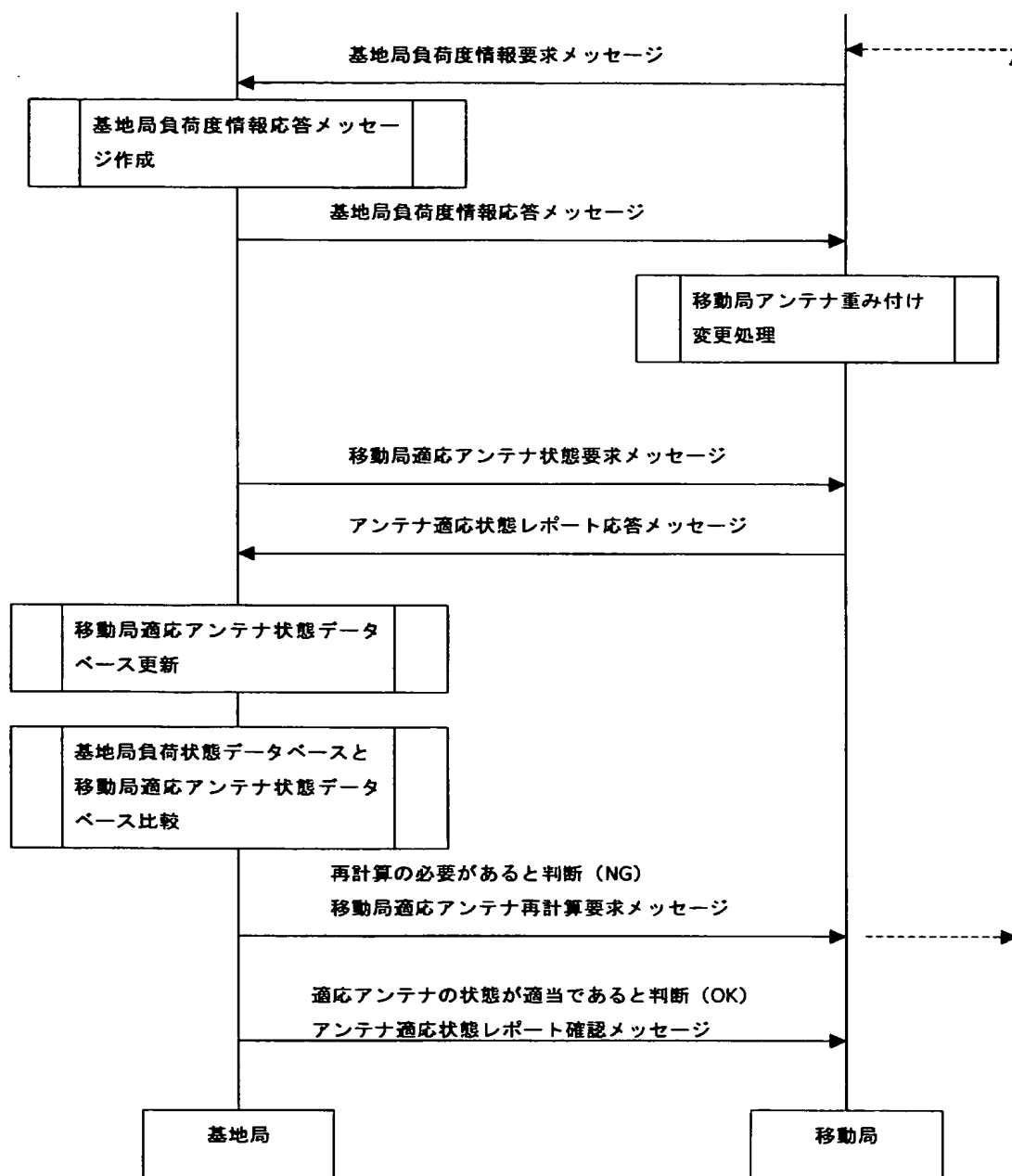
【図 3】



【図 4】



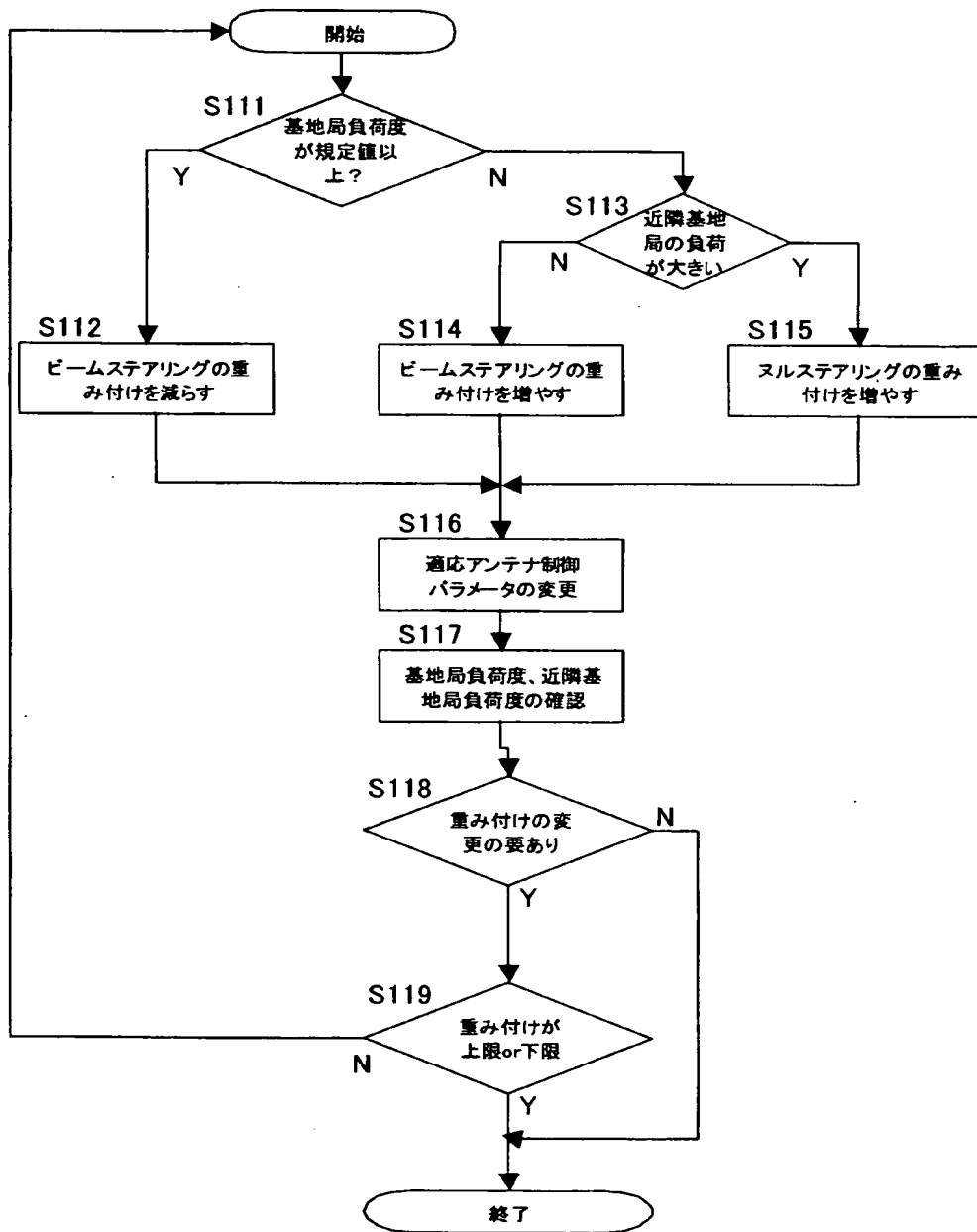
【図 5】



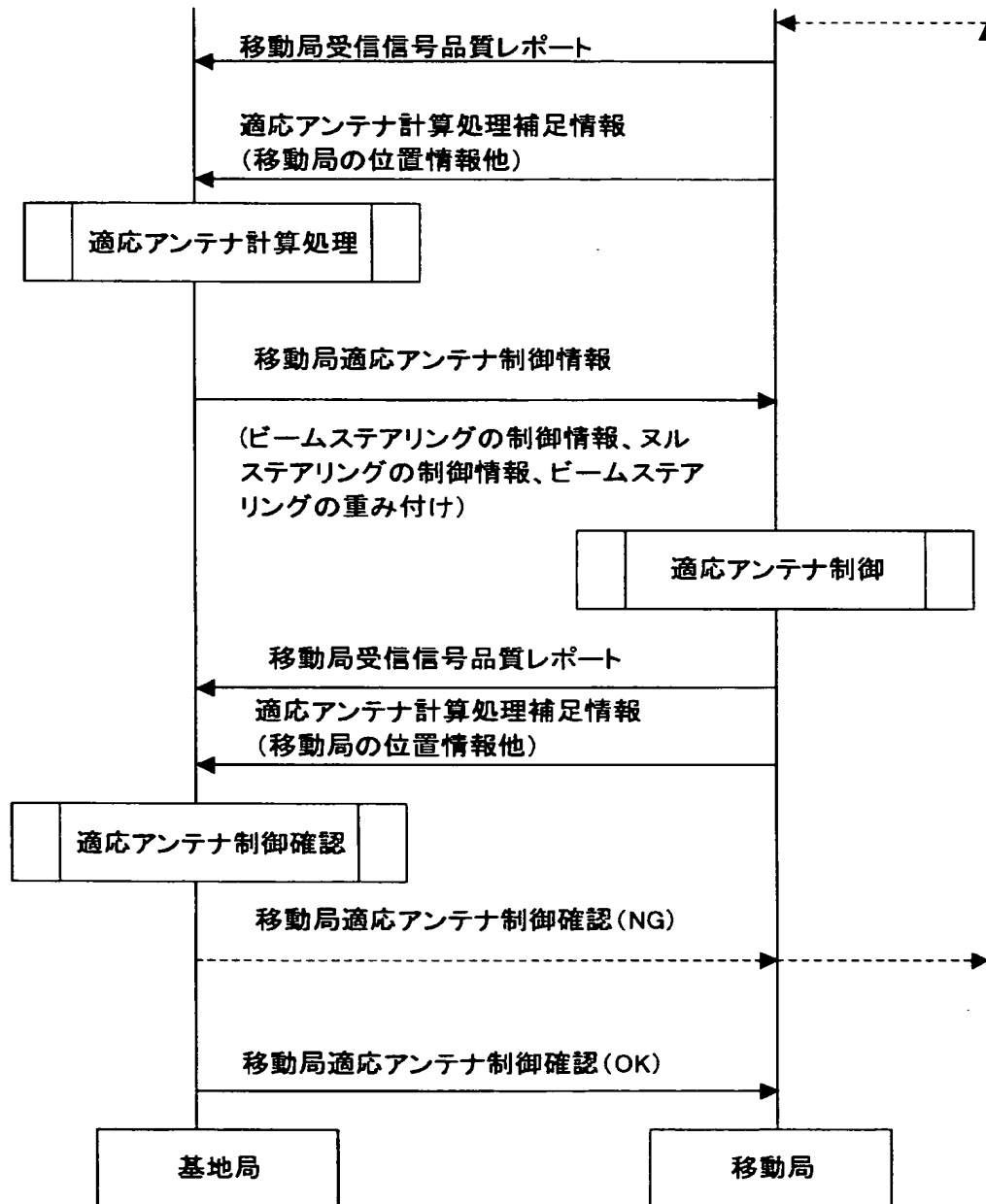
【図 6】

運用周波数帯	Urban	Suburbs	Vehicular	Handoff
JAPAN 800MHz Band	(WA, WB)	(WA, WB)	(WA, WB)	(WA, WB)
USA 800MHz Band	(WA, WB)	(WA, WB)	(WA, WB)	(WA, WB)
USA 1900MHz Band	(WA, WB)	(WA, WB)	(WA, WB)	(WA, WB)
Korea 1900MHz	(WA, WB)	(WA, WB)	(WA, WB)	(WA, WB)

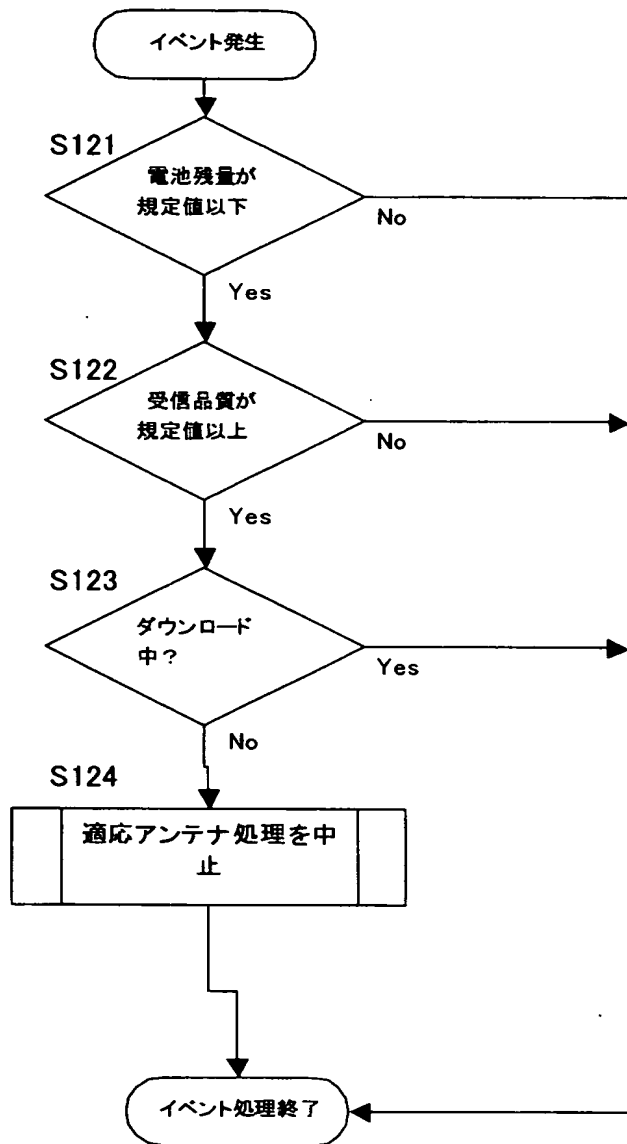
【図 7】



【図 8】



【図 9】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 適切なパラメータ、制御優先順位の変更、重み付けの変更を行うことで適応アンテナを適切に制御する無線通信機を提供することを目的とする。

**【解決手段】** アンテナと、前記アンテナの指向性を制御する制御部とを有し、基地局との間で通信を行う無線通信機において、前記アンテナは、複数のアンテナエレメントと、前記アンテナエレメントに供給する電力の位相を変える位相器とを有する適応アンテナであって、前記制御部は、前記基地局からの制御信号に基づいて、前記アンテナの指向性をビームステアリング又はヌルステアリングとするように切り替え制御する。

**【選択図】** 図 5



特願 2 0 0 3 - 0 8 0 1 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 6 3 3 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市山科区東野北井ノ上町 5 番地の 2 2

氏 名

京セラ株式会社

2 . 変更年月日

1 9 9 8 年 8 月 2 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

氏 名

京セラ株式会社